

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS++* UNTUK
CLUSTERING PENJUALAN PERALATAN RUMAH TANGGA
(“STUDI KASUS TOKO ARENDRY”)**

SIDANG SKRIPSI



Disusun Oleh :
Ayu Diah Khairani
200602037

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2025**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini dengan judul “Implementasi Algoritma *K-Means++* untuk *clustering* Penjualan Peralatan Rumah Tangga (Studi Kasus: Toko Arendry)” penyusunan skripsi ini sebagai bentuk untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mengalami kesulitan dan penulis menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Harunur Rosyid, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing utama yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Ketulusan dan kesabaran beliau dalam membimbing telah memberikan inspirasi dan pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis.
2. Kedua orang tua yang berjasa dalam hidup penulis, terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Usman dan Ibu Maryam yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang. Doa yang tiada henti, pengorbanan yang tak kenal lelah, serta dukungan moral dan material yang tak terbatas telah mengantarkan penulis hingga ke tahap ini. Dan tak lupa, terima kasih kepada saudara yang selalu memberi semangat dan dukungan hingga akhir ini.
3. Sahabat dan teman saya, khususnya kepada Galuh Dwi R dan Asmaul Fauziyah yang telah menjadi tempat berbagi cerita, berkeluh kesah dan kebersamaan selama menempuh perjalanan akademik dari awal hingga di tahap ini. Ketulusan

kalian dalam mendukung, mengingatkan dan saling memotivasi. semoga persahabatan kita tetap terjalin hingga masa yang akan datang.

4. Untuk diri saya sendiri terima kasih karena sudah mampu bertahan dan berjuang di tahap ini, untuk setiap keraguan yang berhasil diatasi, terima kasih sudah selalu kuat dalam menghadapi situasi apapun.
5. penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam tahap penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan baik dari segi penulisan, analisis maupun penggunaan bahasa. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk memperbaiki skripsi ini.

Gresik, 16 Oktober 2024

Ayu Diah Khairani

ABSTRAK

Penjualan produk pada toko ritel memerlukan pengelolaan persediaan yang optimal untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung keputusan Algoritme *K-Means++Clustering*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *K-Means++* dalam analisis data penjualan Toko Arendry, sebuah toko ritel peralatan rumah tangga. Metode *K-Means++* dipilih karena dapat mengatasi kelemahan *K-Means* konvensional dalam pemilihan *centroid* awal yang sering terjebak pada solusi lokal optimal. Proses *clustering* dilakukan untuk mengidentifikasi pola pembelian dan mengelompokkan produk berdasarkan tingkat penjualannya. Evaluasi dijalankan melalui *K-Means++* mempergunakan metrik evaluasi *DBI (Davies-Bouldin Index)* dan *Silhouette Coefficient*. Penggunaan Algoritme *K-Means++Clustering* menghadirkan manfaat saat mengambil keputusan bisnis yang lebih baik di Toko Arendry. Hasil analisis menunjukkan bahwa *K-Means++ 2 cluster* memberikan akurasi pengelompokan yang superior, ditunjukkan dengan *DBI* yang lebih optimal dengan nilai 0,4472 dan *Silhouette Coefficient* 0,51814 yang lebih tinggi.

Kata Kunci: *K-Means++*; *Davies-Bouldin Index (DBI)*; *Silhouette Coefficient*; *Clustering*; Data Mining.

ABSTRACT

Selling products in retail stores requires optimal inventory management to increase efficiency and profitability. One method that can be used to support decisions is the K-Means++ Clustering Algorithm. This research aims to apply the K-Means++ algorithm in analyzing sales data at Arendry Store, a household equipment retail store. The K-Means++ method was chosen because it can overcome the weakness of conventional K-Means in selecting the initial centroid which is often trapped in the optimal local solution. The clustering process is carried out to identify purchasing patterns and group products based on their sales level. Evaluation is carried out via K-Means++ using the DBI (Davies-Bouldin Index) and Silhouette Coefficient evaluation metrics. The use of the K-Means++ Clustering algorithm provides benefits when making better business decisions at Arendry Stores. The analysis results show that K-Means++ 2 clusters provide superior grouping accuracy, indicated by a more optimal DBI with a value of 0.4472 and a higher Silhouette Coefficient of 0.51814.

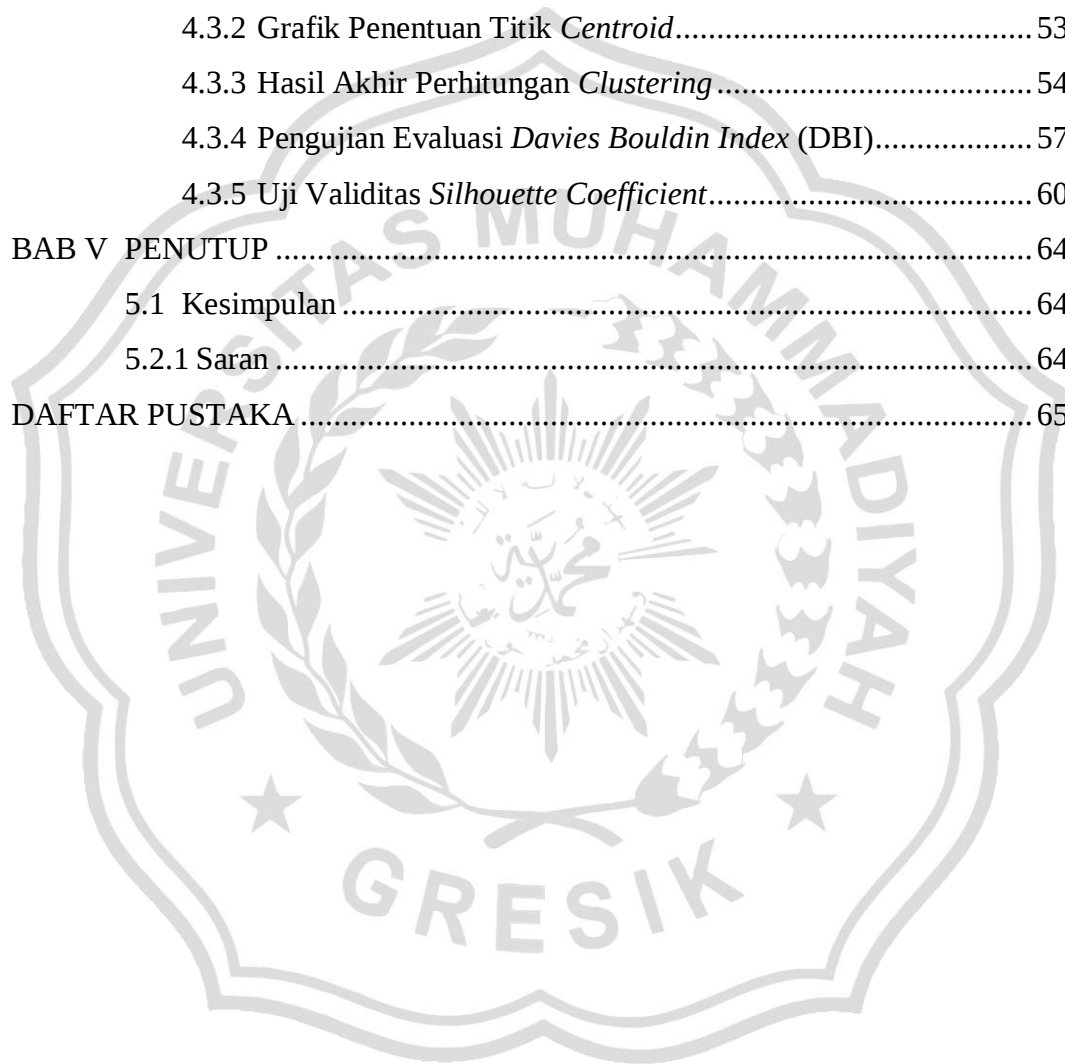
Keywords: *K-Means++; Davies-Bouldin Index (DBI); Silhouette Coefficient; Clustering; Data Mining.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Data Mining	7
2.2. <i>Clustering</i>	8
2.3. Algoritme <i>K-Means++</i>	9
2.4. <i>Euclidean Distance</i>	10
2.5. Davies Bouldin Index (DBI)	10
3.1. <i>Silhouette Coefficient</i>	12
3.2. Review Artikel	14
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	17
3.1. Analisis Sistem.....	17
3.2 Hasil Analisis Sistem.....	18
3.2.1 Atribut Sistem	20
3.3. Representasi Model	23

3.3.1 Perhitungan Algoritme <i>K-Means</i> menggunakan <i>K-Means++</i>	23
3.4. Perancangan Sistem.....	30
3.4.1. Diagram Konteks Sistem	30
3.4.2. Diagram Jenjang Sistem	31
3.4.3. Data Flow Diagram (DFD) Sistem.....	32
3.4.3.1. DFD Level 1 Pada Sistem <i>Clustering</i> Penjualan Peralatan Rumah Tangga menggunakan <i>K-Means++</i> .	32
3.4.3.2. DFD Level 2 Pada Sistem Penjualan Peralatan Rumah Tangga menggunakan <i>K-Means++</i>	33
3.5. Perancangan Basis Data.....	34
3.5.1. Tabel <i>User</i>	34
3.5.2. Tabel <i>Barang</i>	35
3.5.3. Tabel <i>Cluster</i>	35
3.6. Perancangan Antar Muka	35
3.6.1. Halaman Login.....	35
3.6.2. Halaman Register	36
3.6.3. Halaman <i>Home</i>	37
3.6.4. Halaman Manajemen Data	37
3.6.5. Halaman Olah Data	38
3.6.6. Halaman Hasil Data.....	39
3.7. Skenario Pengujian Sistem	39
3.7.1. Skenario Pengujian <i>Black Box</i>	39
3.7.2. Skenario <i>Evaluasi Bouldin Index (DBI)</i>	42
3.7.3. Skenario Uji Validitas <i>Sihouette Coefficient</i>	43
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	44
4.1 Implementasi Sistem	44
4.1.1 Implementasi Metode <i>ClusteringK-Means++</i>	44
4.2 Pengujian Sistem.....	45
4.2.1 Halaman Login.....	45
4.2.2 Halaman Registrasi.....	46

4.2.3 Halaman Dashboard	48
4.2.4 Halaman Input Data.....	48
4.2. 5 Halaman Clustering.....	49
4.2. 6 Halaman Hasil Clustering.....	50
4.3 Analisa Hasil Pengujian Sistem	51
4.3.1 Pengujian <i>Black Box</i>	51
4.3.2 Grafik Penentuan Titik <i>Centroid</i>	53
4.3.3 Hasil Akhir Perhitungan <i>Clustering</i>	54
4.3.4 Pengujian Evaluasi <i>Davies Bouldin Index (DBI)</i>	57
4.3.5 Uji Validitas <i>Silhouette Coefficient</i>	60
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2.1 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Interpretasi Nilai Silhouette Coefficient	14
Tabel 2.2. Hasil Review Artikel	14
Tabel 3.1. Data Penjualan Peralatan Rumah Tangga.....	20
Tabel 3.2. Inisialisasi awal <i>Centroid</i> secara acak	23
Tabel 3.3. Hasil Perhitungan Penentuan Titik <i>Centroid</i>	23
Tabel 3.4. Titik <i>Centroid</i> dengan menggunakan 2 <i>Cluster</i>	24
Tabel 3.5. Titik <i>Centroid</i> dengan menggunakan 3 <i>cluster</i>	24
Tabel 3.6. Titik <i>Centroid</i> dengan menggunakan 5 <i>cluster</i>	25
Tabel 3.7. Hasil Perhitungan DBI.....	25
Tabel 3.8. Hasil Dari Perhitungan <i>Silhouette Coefficient</i>	26
Tabel 3.9. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi k-1	27
Tabel 3.10. Pusat <i>Cluster</i> baru 1.....	29
Tabel 3.11. Tabel User	34
Tabel 3.12. Tabel Barang	35
Tabel 3.13. Tabel <i>Cluster</i>	35
Tabel 3.14. Skenario Pengujian <i>Black Box</i>	40
Tabel 3.15. Pehitungan SSW.....	42
Tabel 4. 1 Pengujian Black Box	51
Tabel 4. 2 Hasil Clustering Iterasi terakhir dengan menggunakan K-Means++ ...	55
Tabel 4. 3 Nilai Akhir Centroid.....	57
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan SSW	57
Tabel 4. 5 Centroid Terakhir	59
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Uji Validitas Menggunakan K-Means++	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Flowchart Sistem <i>clustering</i> penjualan peralatan rumah tangga Menggunakan <i>K-Means++</i>	18
Gambar 3.2. Flowchart <i>K-Means++</i>	19
Gambar 3.3. Diagram Konteks Sistem <i>clustering</i> penjualan peralatan rumah Menggunakan <i>K-Means++</i>	31
Gambar 3.4. Diagram Jenjang Sistem <i>clustering</i> penjualan peralatan rumah tangga Menggunakan <i>K-Means++</i>	31
Gambar 3.5. DFD Level 1 Pada Sistem <i>Clustering</i> Penjualan Peralatan Rumah Tangga dengan Algoritma <i>K-Means++</i>	32
Gambar 3.6. DFD Level 2 Pada Sistem <i>Clustering</i> Penjualan Peralatan Rumah Tangga dengan <i>K-Means++</i>	33
Gambar 3.7. Entity Relationship Diagram Sistem Penjualan Peralatan Rumah Tangga menggunakan <i>K-Means++</i>	34
Gambar 3.8. Halaman Login	36
Gambar 3.9. Halaman Register	36
Gambar 3.10. Halaman Home	37
Gambar 3.11. Halaman Manajemen Data	38
Gambar 3.12. Halaman Olah Data	38
Gambar 3.13. Hasil Olah Data	39
Gambar 4. 1 Halaman Login	46
Gambar 4. 2 Halaman Salah Masukkan Akun	46
Gambar 4. 3 Halaman Registrasi	47
Gambar 4. 4 Tampilan Apabila Berhasil Membuat Akun	47
Gambar 4. 5 Tampilan Apabila User Register dengan Username yang Sama	47
Gambar 4. 6 Halaman Dashboard	48
Gambar 4. 7 Halaman Input Data	49
Gambar 4. 8 Halaman Setelah Input Data	49
Gambar 4. 9 Halaman Clustering	50
Gambar 4. 10 Halaman Hasil Clustering	50
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Perhitungan <i>Davies Bouldin Index DBI</i>	53

Gambar 4. 12 Grafik Hasil Perhitungan <i>Silhouette Coefficient</i>	54
Gambar 4. 13 Grafik K-Means++ 2 Cluster.....	56

